

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-033636

(43)Date of publication of application : 23.02.1984

(51)Int.Cl.

G11B 7/08

G02B 7/11

(21)Application number : 57-141916

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.08.1982

(72)Inventor : SAEKI RIICHI

TATSUMI KENJI

TAKEI TOSHIO

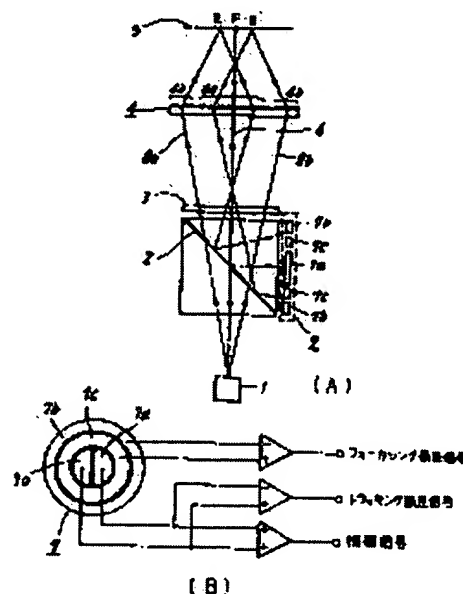
## (54) OPTICAL PICKUP

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To produce a focusing error signal of high quality together with reading of pit information, by using the inside disk region of a concentric diffraction grating as a condensing optical system and the outside circular region as a system for generation of the focusing error signal, respectively.

**CONSTITUTION:** The laser luminous flux emitted from a laser light source 1 transmits through a beam splitter 2 and a 1/4 wavelength plate 3 and then diffracted by a concentric diffraction grating 4 to reach a disk 5. The grating 4 consists of two partial regions, and the main light beam 6 which is made coincident to the 1st zone plate 4a of the grating 4 is reflected at a point F of the disk 5 and separated by the splitter 2 to be made

incident to a photodetector 7a. While light beams 8a and 8b which are made incident to the 2nd zone plate 4b are reflected at points E and E' on a recording surface and separated by the splitter 2 to be made incident onto the dividing lines of photodetectors 7b and 7c which are divided from each other. This contributes to a focusing function.



## LEGAL STATUS

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—33636

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月23日

G 11 B 7/08

B 7247—5D

G 02 B 7/11

7448—2H

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭ 光ピックアップ

株式会社情報電子研究所内

⑯ 特 願 昭57—141916

⑰ 発 明 者 竹居敏夫

⑱ 出 願 昭57(1982)8月16日

鎌倉市上町屋325番地三菱電機

⑲ 発 明 者 佐伯利一

株式会社情報電子研究所内

鎌倉市上町屋325番地三菱電機

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社

株式会社情報電子研究所内

東京都千代田区丸の内2丁目2

㉑ 発 明 者 辰巳賢二

番3号

鎌倉市上町屋325番地三菱電機

㉒ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ピックアップ

## 2. 特許請求の範囲

(1) レーザ光源と、前記レーザ光源より発散するレーザ光束を記録媒体上に集光する集光光学系と、前記記録媒体によつて反射されるレーザ光束を分離するビームスプリッタと、前記ビームスプリッタにより分離されたレーザ光束を受光する光検出器を備えた光ピックアップにおいて、同心円状回折格子が配設され、前記同心円状回折格子の部分領域として形成される前記同心円状回折格子の最大輪帯径よりは小さな径を有する円板状第1のゾーンプレートが前記集光光学系であり、前記第1のゾーンプレートの外側にあつて前記同心円状回折格子の他の部分領域として形成される環状第2のゾーンプレートは前記レーザ光源より発散するレーザ光束を集束性環状光束に変換して、前記記録媒体上前記第1のゾーンプレートによる集光位置とは異なる位置に集光するものであり、

前記集束性環状光束は前記記録媒体にて反射されたのち前記第1のゾーンプレートを透過し、続いて前記ビームスプリッタにて分離されて分割された光検出器で受光され、前記分割された光検出器出力によつてフォーカシング誤差信号を得ることを特徴とする光ピックアップ。

(2) 第1のゾーンプレートと第2のゾーンプレートを同一基板上に形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ピックアップ。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明はビデオディスク等円盤上記録媒体(以下ディスクと称する)に記録された情報を光学的に読みとる光ピックアップに係り、特にフォーカシング誤差信号を発生させるための光学系に関する。

周知のようにディスク上に記録された情報はディスクのトラックに沿つたビット列の形態をなしており、このため情報再生時には情報読取り用の集光スポットをビットが形成された記録面上にフォーカシングし、トラックに沿つてトラック

## 特開昭59- 33636(2)

させる必要がある。

従来実施された光ビックアップでは、フォーカシング方式として非点収差法、ナイフエッジ法、フーコー法、臨界角法、軸外し法（または偏心光束法とも称される）などが採用されており、これら各方式の動作原理は関連技術分野ではよく知られているところである。ところで上記の方式の多くは、光ビックアップに必要とされる光学部品である集光光学系あるいはビームスプリッタの他に、フォーカシング誤差信号を発生させる主段としての光学部品を通常設けることが必要である。すなわち非点収差法では非点光束発生主段としてのシリンドリカルレンズ等、ナイフエッジ法では光路の1部を遮蔽するためのナイフエッジ、あるいは集光光学系について、ディスク上での集光スポットを共役な点近傍に設けられるナイフエッジ、フーコー法では光束を分枝するプリズム、臨界角法では臨界角に設定されたプリズムが必要である。従つてこれら光学部品追加に伴つて組立て工程が増すとともに、調整箇所もふえるという欠点を有

していた。一方軸外し法では追加光学部品を必ずしも必要としないが、軸外しをしない場合と比較して集光光学系の開口数(NA)を大きくする必要がある、このために良好な結像特性を得るためには集光光学系の設計、製作はより困難となる欠点があつた。更に軸外し法ではレーザー光束が大きなNAをもつ集光光学系の端の方を透過するために、ディスクへの入射、ディスクからの出射光束の最大傾角が大きくなり、このためにディスクが多少とも傾いた場合に悪影響を受けやすいという欠点があつた。

この発明は以上述べた従来の光ビックアップに伴う欠点を解消もしくは軽減するためになされたものであつて、その特徴は各々が異つた機能を有する2つの部分領域からなる1個の同心円回折格子を設けることによつて、他に追加的光学部品を設けることなく、また軸外しをすることなしにビッド情報読取りとともに良好なフォーカシング誤差信号発生を行うことにあり、以下図面について詳しく述べる。

第1図(A)はこの発明の実施例を示す図である。半導体レーザー等のレーザー光源(1)を出射した発散するレーザー光束は偏光ビームスプリッタ等のビームスプリッタ(2)、 $1/4$ 波長板(3)を透過し、同心円状回折格子(4)で回折されてディスク(5)に至る。前記同心円状回折格子(4)は2つの部分領域から成る。第1の部分領域(4a)は前記発散するレーザー光束をディスク(5)上の1点に集光する集光光学系として形成された円板状第1のゾーンプレートであり、第2の部分領域(4b)は前記発散するレーザー光束のうちこの領域に入射する光束をディスク(5)上で前記第1のゾーンプレート(4a)による集光点とは異なる位置に集光する集光性環状光束に変換すべく形成された環状第2のゾーンプレートである。前記第1のゾーンプレート(4a)へ入射するレーザー光束の主光線(6)は前記同心円状回折格子(4)の中心を通つてディスク(5)の記録面上の点Pで反射されて逆進した後ビームスプリッタ(2)で分離されて光検出器(7a)に入射する。一方、前記第2のゾーンプレート(4b)へ入射するレーザー光束の主光線(8a)(8b)

は前記第2のゾーンプレート(4b)により回折された後ディスク(5)の記録面上の点B,B'で反射され、さらに前記第1のゾーンプレート(4a)で回折され、ビームスプリッタ(2)で分離されて光検出器(7)へ向う。図はベストフォーカス状態を表わしており、説明の便宜上この状態では前記主光線(8a)(8b)は互いに分割された光検出器(7b)(7c)の分割線上に入射するように図示した。従つてもしディスク(5)がベストフォーカス位置より遠くであれば前記主光線(8a)(8b)は分割された光検出器(7b)(7c)のうち的一方である(7c)に入射し、逆にディスク(5)がベストフォーカス位置より近くであれば前記主光線(8a)(8b)は光検出器(7b)に入射することは容易に了解されよう。以上の説明では偏光ビームスプリッタと $1/4$ 波長板(3)の機能の説明を省略したが、これらはすでによく知られている事柄である。

第1図(B)は第1図(A)について説明した光検出器の形状例と各種信号の発生法を示す概略図である。先の説明より、図の如き光検出器(7)を用いるならば、分割された光検出器(7b)(7c)の各出力を差動

増幅することによつてフォーカシング誤差信号が得られることは明らかである。情報信号は光検出器(7)の中央部(7a)の出力から得られる。更に中央部の光検出器(7a)をディスク(5)のトラックに平行な直線で2分割し、各々の出力を差動増幅するとトラッキング誤差信号が得られることはフォーフィールド法(またはブッシュブル法)として知られているところである。

第2図は前記第1のゾーンプレートへ入射する光束を具体的に表わすための子午断面図である。斜線を施した部分が光束であり、第1図(A)(B)について説明したように、この光束は光検出器(7a)へ入射する。

第3図は前記第2のゾーンプレートへ入射する光束を具体的に表わすための子午断面図である。斜線を施した部分が光束であり、第1図(A)(B)について説明したように、この光束は分割された光検出器(7b)ないし(7c)へ入射する。

第4図は同心円状回折格子(4)の形状例を概念的に示すための図である。この例では透明基板(9)上

に集光光学系として用い、外側環状領域をフォーカシング誤差信号発生のための集束性環状光束発生系として用いるために、フォーカシング誤差信号発生のために別個の光学部品を何ら必要とせず、部品点数が少なくして組立工程数を低減した光ビックアップが実現できる。またこの発明によれば部品点数の低減がなされるため、調整箇所が少なくしてすむ光ビックアップが実現できる。更にこの発明によれば、1枚の透明基板上に集光光学系の機能をも含む同心円状回折格子を形成するため、小形にして軽量の光ビックアップが実現でき、特に前記同心円状回折格子を他の構成部品である1/4波長板、ビームスプリッタと張り合わせて1体化が容易であるため、小形化の効果は顕著である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)はこの発明の実施例を示す図、第1図(B)は光検出器の形状例と各種信号の発生法を示す概念図、第2図は第1のゾーンプレートへ入射する光束を具体的に表わすための子午断面図、第3

#### 特開昭59-33636(3)

に屈折率が1以上の透明媒質(10)を輪帯状に付けた位相型フレネルゾーンプレートに類似した形状となしたものである。図では第1のゾーンプレート(1a)と第2のゾーンプレート(1b)との境界を仮想的な1点鎖線で示している。前記透明媒質(10)の厚みあるいは各輪帯間隔は、レーザー光の波長、透明媒質(10)の屈折率が与えられた場合、所要のレーザー光束の形状を得るよう決定されるもので、この決定法は周知である。

第5図は同心円状回折格子(4)の形状例を概念的に示すための他の図である。この場合透明基板(9)につけた透明媒質(10)をフレネルレンズのようにブレイズしている。

第6図は同心円状回折格子(4)の形状例を概念的に示すための更に他の図である。この例については透明基板(9)上には輪帯状不透明部分が所定の間隔で設けられており、フレネルゾーンプレートに類似した形状を成している。

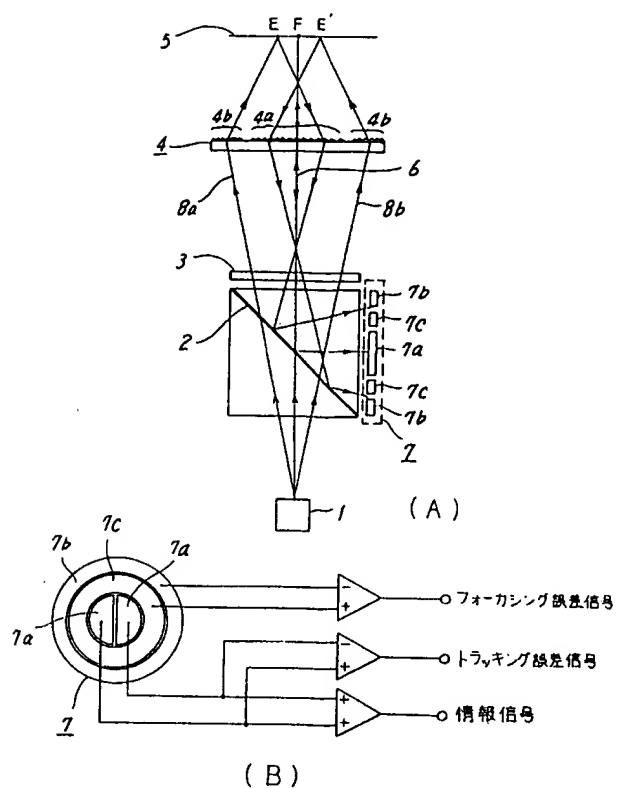
以上のようにこの発明に係る光ビックアップによれば、1個の同心円状回折格子の内側円板状領

域は第2のゾーンプレートへ入射する光束を具体的に表わすための子午断面図、第4図は同心円状回折格子の形状例を概念的に示す図、第5図は同心円状回折格子の形状例を概念的に示す他の図、第6図は同心円状回折格子の形状例を概念的に示す更に他の図である。図中(1)はレーザー光源、(2)はビームスプリッタ、(4)は同心円状回折格子である。なお図中あるいは相当部分には同一符号を付して示してある。

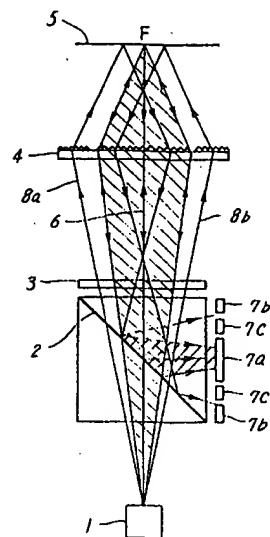
代理人 葛野 信一

特開昭59-33636(4)

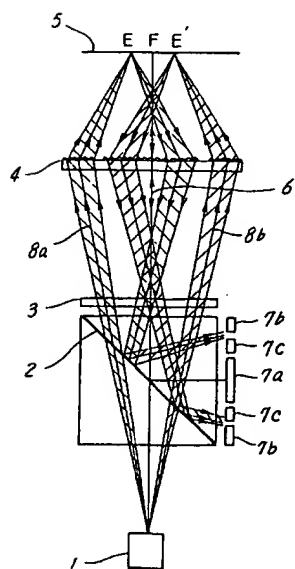
第 1 図



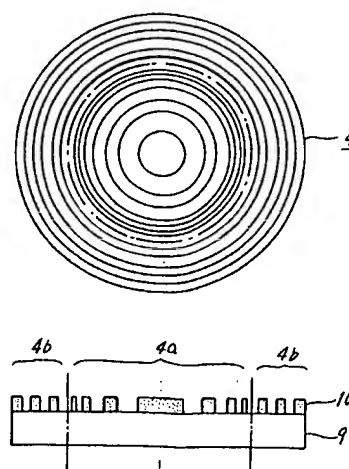
第 2 図



第 3 図

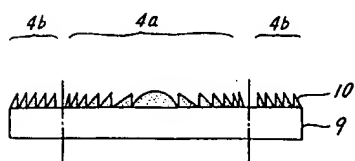
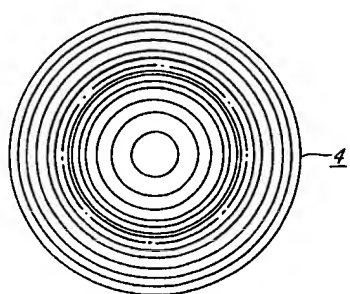


第 4 図



特開昭59-33636(5)

第 5 図



第 6 図

